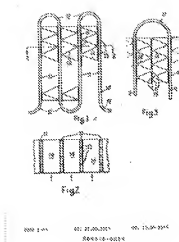


# **Title:** WÄRMEAUSTAUSCHER HEAT EXCHANGER

2446148

## **Abstract:**

Source: DE2446148A Ansprüche  
 Wärmetauscher, der aus einer Vielzahl von einem Abstand voneinander aufweisenden Rohren besteht, die Kanäle für ein erstes Fluid bilden, wobei die Zwischenräume zwischen den Rohren Durchgangswege für ein zweites Fluid bilden und jeder Zwischenraum mit einer Folge quer verlaufender Kuehlrippen versehen ist, die mit Faltungen versehen, aus dünnem Aluminiumstreifenmaterial geformt und mittels eines Klebemittels mit den Rohrwandungen unlösbar verbunden sind, wobei die Faltungen in dem Streifenmaterial eine ununterbrochene Aufeinanderfolge von vollständig oder fast vollständig geschlossenen Dreiecken bilden, wobei jedes Dreieck mit seiner Basis im Zwischenraum zwischen zwei benachbarten Rohren mittels des Klebemittels in einer Lage befestigt ist und mit seinen beiden geneigten Seiten die Kuehlrippen bildet, wobei eine geneigte Seite eines Dreiecks gleichzeitig eine geneigte Seite des nächsten Dreiecks bildet, und wobei die Dreiecke mit ihren Spitzen abwechselnd in entgegengesetzte Richtungen weisen, während die Basen der abwechselnden Dreiecke zueinander in einer geschlossenen bzw.



**Machine translation:** Requirements heat exchanger, which consists a distance of a multiplicity of pipes from each other exhibiting, which form channels for a first fluid, whereby the gaps between the pipes form through ways for a second fluid and each gap is provided with a consequence of transverse running cooling fins, with foldings provided, from thin aluminum strips formed and by means of an adhesive with the pipe walls are inseparably connected, whereby the foldings in strips form a continuous sequence of for completely or nearly completely closed triangles, whereby each triangle is fastened with its basis in the gap between two neighbouring pipes by means of the adhesive in a situation and forms with its two bent sides the cooling fins, whereby a bent side of a triangle at the same time a bent side of the next triangle forms, and whereby the triangles with their points point alternating into opposite directions, while the Basen of the alternating triangles to each other in a closed and/or.

⑤

Int. Cl. 2:

F 28 F 1/24

⑯ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



DT 24 46 148 A1

⑪

# Offenlegungsschrift 24 46 148

⑫

Aktenzeichen:

P 24 46 148.1

⑬

Anmeldetag:

27. 9. 74

⑭

Offenlegungstag:

15. 4. 76

⑳

Unionspriorität:

⑳ ㉑ ㉒

—

㉔

Bezeichnung:

Wärmeaustauscher

㉕

Zusatz zu:

P 17 76 042.8

㉖

Anmelder:

Associated Engineering Ltd., Leamington Spa,  
Warwickshire (Großbritannien)

㉗

Vertreter:

Wilcken, H., Dr.; Wilcken, T., Dipl.-Ing.;  
Laufer, W., Dipl.-Chem. Dr.rer. nat.; Pat.-Anwälte,  
2400 Lübeck u. 8000 München

㉘

Erfinder:

Brown, Dennis Cockburn, Leamington Spa,  
Warwickshire (Großbritannien)

DT 24 46 148 A1

26. Sep. 1974

Anmelder:

Associated Engineering Limited, 60 Kenilworth Road,  
Leamington Spa, Warwickshire, England

Wärmeaustauscher

Zusatz zur Patentanmeldung P 17 76 042.8

Die Erfindung betrifft einen Wärmeaustauscher, der aus einer Vielzahl von einen Abstand voneinander aufweisenden Rohren besteht, die Kanäle für ein erstes Fluid bilden, wobei die Zwischenräume zwischen den Rohren Durchgangswege für ein zweites Fluid bilden und jeder Zwischenraum mit einer Folge querverlaufender Kühlrippen versehen ist, die mit Faltungen versehen, aus dünnem Aluminiumstreifenmaterial geformt und mittels eines Klebemittels mit den Rohrwandungen unlösbar verbunden sind, wobei die Faltungen in dem Aluminiumstreifenmaterial eine ununterbrochene Aufeinanderfolge von vollständig oder fast vollständig geschlossenen Dreiecken bilden, wobei jedes Dreieck mit seiner Basis im Zwischenraum zwischen zwei benachbarten Rohren mittels des Klebemittels in seiner Lage befestigt ist und mit seinen beiden geneigten Seiten die Kühlrippen bildet, wobei eine geneigte Seite eines Dreiecks gleichzeitig eine geneigte Seite des nächsten Dreiecks bildet, und wobei die Dreiecke mit ihren Spitzen abwechselnd in entgegengesetzte Richtungen weisen, während die Basen der abwechselnden Dreiecke zueinander in einer geschlossenen bzw. dichten Reihenfolge in dem Zwischenraum zwischen den einander benachbarten Rohren folgen, nach dem Hauptpatent ..... (P 17 76 042.8).

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht in der Verbesserung

des Wärmeaustauschers nach der vorstehend erwähnten Art.

Die Lösung der Aufgabe besteht darin, daß ein solcher Wärme-  
austauscher <sup>ist</sup> gekennzeichnet durch eine Reihe von einen Abstand  
voneinander aufweisenden hohlen Gliedern, die Kanäle für das erste  
Fluid bilden, wobei die Zwischenräume zwischen benachbarten hohlen  
Gliedern eine Folge von Kühlrippen enthalten, die sich im  
wesentlichen quer zu den hohlen Gliedern erstrecken und durch Be-  
reiche von Aluminiumstreifen gebildet sind, wobei wenigstens einer  
der Streifen mittels eines Klebemittels unlösbar mit wenigstens  
einem der hohlen Glieder in Zonen des Streifens verbunden ist,  
die die Dreiecksbasen bilden, und wobei die Zonen sich im wesent-  
lichen parallel zu der ihnen naheliegenden Oberfläche des hohlen  
Gliedes erstrecken, mit welcher sie mittels des Klebemittels un-  
lösbar verbunden sind.

Die Erfindung ist nachstehend anhand eines in der anliegenden  
Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispieles näher erläutert.

Es zeigen:

Figur 1 eine Seitenansicht einer Ausführungsform eines  
Kühlkondensators,

Figur 2 einen Schnitt nach der Linie 2 - 2 der Figur 1,

Figur 3 eine teilweise dargestellte Seitenansicht  
einer alternativen Ausführungsform zu Figur 1.

Nach der Zeichnung wird ein zu kühlendes Fluid, das eine  
Flüssigkeit, Flüssigkeitsdampf oder ein Gas sein kann, durch ein  
wellenförmig extrudiertes Aluminiumrohr 10 geleitet, welches so

ausgebildet ist, daß parallele hohle Glieder 11 über bogenförmige Endteile 12 miteinander in Verbindung stehen. Das Rohr 10 weist mehrere innere, querverlaufende Versteifungsrippen 13 auf und besitzt eine typische Wanddicke von 0,50 mm bis 0,76 mm, wobei jedoch auch jede geeignete Wanddicke verwendet werden kann, die dem Druck innerhalb des Rohres 10 angemessen ist.

Das Rohr 10 wird durch einen zwischen einander benachbarten hohlen Gliedern 11 hindurchgeführten Luftstrom gekühlt, und zwar in einer Richtung, wie sie im wesentlichen durch die Pfeile in Figur 2 angegeben ist. Die Wärmeübertragung vom Rohr 10 auf die Kühlluft wird durch sekundäre Wärmeübertragungsflächen in Form von Leitflächen bzw. Rippen 14 unterstützt, die durch Bereiche von rippenbildend gefalteter Aluminiumfolie gebildet sind, wobei die Folie typischerweise eine Dicke von 0,10 mm aufweist. Jeder Streifen aus Aluminiumfolie ist mittels eines Klebemittels mit den Oberflächen des ihm naheliegenden hohlen Gliedes 11 unlösbar verbunden. Die Streifen sind mit Hilfe von Zonen 15, die zwischen den Rippen 14 liegen, unlösbar verbunden, wobei sich die Zonen 15 im wesentlichen parallel zu den ihnen naheliegenden Oberflächen erstrecken. Die Rippen 14 auf jeder Seite jeder Zone 15 konvergieren zueinander, wodurch im wesentlichen dreieckige Sektionsdurchgangswege gebildet sind, durch welche die Kühlluft strömen kann. Wenn es vorgezogen wird, können die Rippen 14 mit parallelen Kühlschlitzen versehen werden, um eine Turbulenz und somit eine Zunahme der Wärmeübertragung zu fördern.

Figur 3 zeigt eine Abänderung am Kondensator nach den Figuren 1 und 2, wobei die Streifen zwischen jedem Paar hohler Glieder 11 Seite an Seite miteinander unlösbar verbunden sind. Einige Zonen 15 jedes Streifens sind mit anderen Zonen unlösbar verbunden und einige sind mit einem Glied des einander benachbarten Paares hohler Glieder 11 verbunden. Alternativ können die von den hohlen Gliedern abgekehrten Zonen 15 parallel zu den entsprechenden anderen Zonen liegen, von diesen einen Abstand aufweisen und miteinander durch ein Klebemittel, vorzugsweise in Form von punktförmigen Klebeverbindungen verbunden sein.

In einer weiteren Konstruktion können mehr als zwei rippenbildend gefaltete Streifen vorgesehen und zwischen jedem Paar hohler Glieder 11 mittels unlösbarer Verbindung angebracht sein.

Anstatt daß die hohlen Glieder 11 an ihren Enden mittels der Teile 12 miteinander in Verbindung stehen, um ein fortlaufend wellenförmiges Rohr zu bilden, können die hohlen Glieder 11 auch getrennte bzw. einzelne Rohre sein, die an ihren beiden Enden mit Röhrenblechen oder Sammel- bzw. Verteilungseinrichtungen verbunden sind, wodurch das zu kühlende Fluid parallel durch die hohlen Glieder 11 von einem zum anderen Ende strömen kann. Die hohlen Glieder 11 und die die Rippen 14 bildenden Streifen können aus einer Aluminiumlegierung oder jedem anderen geeigneten wärmeleitenden Material hergestellt sein.

Wenn es vorgezogen wird, kann in der in Figur 3 gezeigten Aus-

führungsform oder ihren Abänderungen ein Metallblech oder ein Plastikmaterial zwischen den Seite an Seite liegenden gefalteten Streifen unlösbar befestigt sein, anstatt daß die Streifen unmittelbar miteinander unlösbar verbunden sind.

26. Sep. 1974

Anmelder:

Associated Engineering Limited, 60 Kenilworth Road,  
Leamington Spa, Warwickshire, England

### Ansprüche

---

1. Wärmetauscher, der aus einer Vielzahl von einem Abstand voneinander aufweisenden Rohren besteht, die Kanäle für ein erstes Fluid bilden, wobei die Zwischenräume zwischen den Rohren Durchgangswege für ein zweites Fluid bilden und jeder Zwischenraum mit einer Folge querverlaufender Kühlrippen versehen ist, die mit Faltungen versehen, aus dünnem Aluminiumstreifenmaterial geformt und mittels eines Klebemittels mit den Rohrwandungen unlösbar verbunden sind, wobei die Faltungen in dem Streifenmaterial eine ununterbrochene Aufeinanderfolge von vollständig oder fast vollständig geschlossenen Dreiecken bilden, wobei jedes Dreieck mit seiner Basis im Zwischenraum zwischen zwei benachbarten Rohren mittels des Klebemittels in einer Lage befestigt ist und mit seinen beiden geneigten Seiten die Kühlrippen bildet, wobei eine geneigte Seite eines Dreiecks gleichzeitig eine geneigte Seite des nächsten Dreiecks bildet, und wobei die Dreiecke mit ihren Spitzen abwechselnd in entgegengesetzte Richtungen weisen, während die Basen der abwechselnden Dreiecke zueinander in einer geschlossenen bzw. dichten Reihenfolge in dem Zwischenraum zwischen den einander benachbarten Rohren folgen, nach dem Hauptpatent (..... Az. P 17 76 042.8), gekennzeichnet durch



- 2 -

7

eine Reihe einen Abstand voneinander aufweisenden hohlen Gliedern (10), die Kanäle für das erste Fluid bilden, wobei die Zwischenräume zwischen benachbarten hohlen Gliedern eine Folge von Kühlrippen (14) enthalten, die sich im wesentlichen quer zu den hohlen Gliedern (10) erstrecken und durch Bereiche von Aluminiumstreifen gebildet sind, wobei wenigstens einer der Streifen mittels eines Klebemittels unlösbar mit wenigstens einem der hohlen Glieder in Zonen (15) des Streifens verbunden ist, die die Dreiecksbasen bilden, und wobei die Zonen (15) sich im wesentlichen parallel zu der ihnen naheliegenden Oberfläche des hohlen Gliedes (10) erstrecken, mit welcher sie mittels des Klebemittels unlösbar verbunden sind.

2. Wärmeaustauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die hohlen Glieder (10) an jedem Ende mit Sammel- bzw. Verteilungseinrichtungen verbunden sind, wodurch parallele Strömungswege für das erste Fluid vorgesehen sind.

3. Wärmeaustauscher nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die hohlen Glieder (10) in Reihe geschaltet sind, um einen kontinuierlichen Strömungsweg für das zweite Fluid vorzusehen.

4. Wärmeaustauscher nach den Ansprüchen 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Zonen (15) jedes Streifens mit beiden hohlen Gliedern eines benachbarten Paares hohler Glieder (10) unlösbar

- 3 -

verbunden sind.

5. Wärmeaustauscher nach den Ansprüchen 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Streifen Seite an Seite zwischen zwei einander benachbarten hohlen Gliedern (10) miteinander unlösbar verbunden sind.

6. Wärmeaustauscher nach den Ansprüchen 1, 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß drei oder mehrere Streifen Seite an Seite zwischen zwei einander benachbarten hohlen Gliedern (10) miteinander unlösbar verbunden sind.

7. Wärmeaustauscher nach Anspruch 5 oder 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein Metallblech oder ein Plastikmaterial zwischen den Seite an Seite angeordneten Streifen unlösbar angebracht ist.

8. Wärmeaustauscher nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Rippen (14) mit Kühlschlitzen versehen sind.

9. Wärmeaustauschernach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die hohlen Glieder (10) mit inneren querverlaufenden Versteifungsglieder (13) versehen sind.

10. Wärmeaustauscher nach einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 9, dadurch gekennzeichnet, daß die hohlen Glieder (10) aus Aluminium oder einer Aluminiumlegierung bestehen.

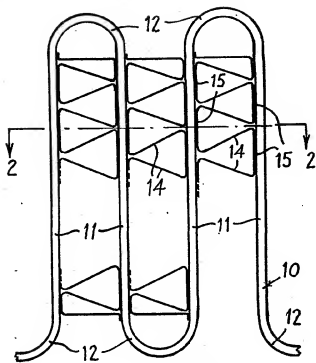


Fig. 1 x

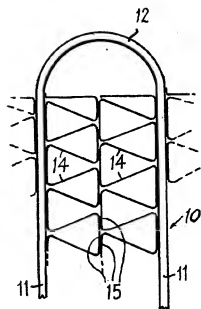


Fig. 3

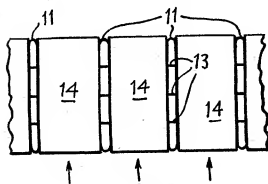


Fig. 2